

# CULTURAS NÃO CONVENCIONAIS – GIRASSOL E MILHETO

*Milton Luiz Moreira Lima<sup>1,2</sup>  
Flávio Geraldo Ferreira Castro<sup>2</sup>  
Luís Fernando Monteiro Tamassia<sup>2</sup>*

## 1. INTRODUÇÃO

O setor agropecuário brasileiro vem sofrendo grandes modificações, desde a década de 50, quando a produção era basicamente de café, cana e gado em sistema extensivo. Nos dias de hoje observam-se alterações em todos os segmentos do setor, como por exemplo no sistema de produção, novas culturas e produtos finais que chegam à mesa do consumidor. Além disso, atualmente a eficiência de produção representa um fator decisivo de sobrevivência em qualquer atividade econômica, inclusive no setor primário.

A alimentação de bovinos no Brasil sofre grande influência da estacionalidade, obtendo-se grandes produções de forragem na época das

---

1. Prof. Assistente I - Escola de Veterinária - Departamento de Produção Animal - Universidade Federal de Goiás - Goiânia, GO - 74001-970  
2. Alunos do Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens - ESALQ/USP - Piracicaba, SP. Av. Pádua Dias, 11. Caixa Postal 9.

chuvvas e baixas produções na época seca, sendo necessária a utilização de técnicas que permitam o fornecimento de forragem de boa qualidade para os animais no período mais crítico do ano. Este fornecimento de forragem pode se dar pelo pastejo de forragens temporárias, utilização de feno ou silagem, como é o caso do milheto e girassol.

## GIRASSOL

### 2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA CULTURA

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta originária das Américas, que foi utilizada como alimento, pelos índios americanos, em mistura com outros vegetais e durante o século XVI foi levada para Europa e Ásia, onde era utilizada como planta ornamental e como hortaliça (Panizzi e Mandarino, 1994). Atualmente, ocupa uma área em todo o mundo da ordem de 18 milhões de hectares sendo cultivado principalmente na Rússia, Estados Unidos, Argentina, China e Romênia e destaca-se como a quarta oleaginosa em produção de grãos e a quinta em área cultivada no mundo (Castro et al., 1997 e Souza, 1998).

Quanto ao tipo de aquênios, o girassol pode ser classificado em dois tipos: aquênios oleosos e não oleosos. Os não oleosos são maiores, pretos, com listras, e apresentam casca grossa (40 a 45% do peso da semente). São também chamados de "confectionary varieties", têm entre 25% e 30% de óleo e representam somente 5% dos genótipos de girassol (Panizzi e Mandarino, 1994). Os aquênios oleosos são menores e suas cascas são bem aderidas, representando 20% a 30% do peso total. A variação na concentração de óleo para esse tipo de aquênio está entre 30% e 48% (Panizzi e Mandarino, 1994; Souza, 1998).

O óleo de girassol destaca-se por suas excelentes características físico-químicas e nutricionais, sendo composto principalmente por ácidos graxos polinsaturados (65% de ácido linoléico, em média) que atuam em funções fisiológicas importantes no organismo humano, controlando o nível de colesterol e prevenindo doenças cardiovasculares (Castro et al., 1997; Souza, 1998).

No Brasil, a cultura do girassol encontra amplas condições de desenvolvimento, devido à aptidão edáfica e climática ser boa numa faixa

central, que vai desde o Norte até o Sul do país (Silva, 1990). Além disso, é uma cultura que se adapta bem a diversos ambientes, podendo tolerar temperaturas baixas e estresse hídrico (Castro, 1997). Quanto à escolha da área de plantio, deve-se dar preferência a solos férteis, planos, profundos, bem drenados e com pH entre 5,2 e 6,4 (Castro, 1997).

A época de semeadura do girassol é variável de acordo com a região, sendo que para o estado São Paulo e estados da Região Central do Brasil recomenda-se o período de fevereiro a março, com tolerância para abril, quando houver ocorrência de chuva (CATTI, 1998). Essa sugestão encontra suporte em dados da literatura. Ao estudar a produtividade e teor de matéria seca do girassol cultivado em três épocas do ano (fevereiro, março e abril) e colhido em diferentes estádios vegetativos no estado de Minas Gerais, Gonçalves et al. (1996) concluíram que as produções de matéria seca e matéria natural foram maiores para os plantios efetuados nos meses de fevereiro e março, independente das épocas de corte (83, 93 e 103 dias de idade). Na Tabela 1 encontram-se os períodos de semeadura sugeridos para quatro estados por Castro (1994).

Tabela 1. Épocas de semeadura da cultura do girassol.

Estado	Época de semeadura
Goiás	Início de janeiro a 15 de fevereiro
Paraná	Início de agosto a meados de outubro
Rio Grande do Sul	15 de julho a final de agosto
São Paulo	fevereiro a março

Fonte: Castro et al., 1994.

As densidades de plantio podem variar de acordo com a finalidade da cultura (colheita de grãos ou ensilagem), mas de maneira geral recomenda-se o espaçamento de 60 a 90 cm entre linhas, 3 a 5 aquênios por metro linear e 40.000 a 55.000 plantas/hectare (Castro et al., 1997 e Silva, 1990). Em avaliação realizada no estado de Santa Catarina, Silva et al. (1998) observaram efeito linear e positivo da densidade de semeadura (30, 50 e 70 mil plantas/hectare) do girassol, destinado a ensilagem, sobre a produção de matéria seca total e das diferentes partes da planta, sem afetar entretanto a composição bromatológica

(Tabela 2). Por outro lado, em estudo realizado por Arkel (1978) no Kênia, foi observado um efeito negativo da densidade de sementeira sobre a digestibilidade da matéria orgânica de dois cultivares de girassol, explicada pelo aumento na participação caules de menor digestibilidade na composição total da planta, com aumento da densidade de sementeira (Tabela 3).

### 3. UTILIZAÇÃO PARA ENSILAGEM

A resistência à seca e geadas, o ciclo de crescimento curto e a porcentagem de proteína bruta tem sido usados como argumentos para justificar a ensilagem do girassol (McGuffey & Schingoethe 1980, Thomas et al. 1982, Valdez et al. 1988a). Além disso, quando cultivado em consórcio com o milho, o girassol complementaria características nutricionais dessa cultura exclusiva, aumentando a porcentagem de proteína, lipídios e fibra do material ensilado (Valdez et al. 1988, Mir et al. 1992 e Mir et al. 1993).

Tabela 2. Densidade de sementeira, produção de matéria seca e composição bromatológica do girassol.

Parâmetros	Densidades de sementeira (plantas/hectare)		
	30.000	50.000	70.000
Produção de MS (t/ha)	5,32	7,82	10,76
Composição bromatológica			
Matéria seca (%)	30,2	33,0	35,7
Proteína bruta (%)	9,9	9,7	9,6
Fibra detergente ácido (%)	39,2	41,5	41,1
Fibra detergente neutro (%)	41,8	44,4	44,9

Fonte: Adaptado de Silva et al., 1998.

A ensilagem do girassol durante a "safrinha", como alternativa às silagens de milho e sorgo, encontra respaldo em dados econômicos de custo de produção publicados na literatura, onde os custos da silagem de girassol (tonelada de MS/ha, PB/ha e NDT/ha) foram 89,7% e 98,6%; 93,6% e 65,7%; 95,3% e 92,4% quando comparados as silagens de milho e sorgo, respectivamente (Galan & Nussio, 1998). Nesse caso, vale ressaltar que os custos para silagem de girassol foram baseados na produtividade de 15 toneladas de MS/ha, produtividade essa superior aos

Tabela 3. Produção de matéria seca, composição morfológica e digestibilidade do girassol CV. Argentario 067.

Parâmetros	Densidade de sementeira (plantas/ha)	
	27.200	44.000
Produção de MS (t/ha)	8,21	8,73
Composição morfológica		
Folhas (%)	28,9	22,7
Caulés (%)	38,5	47,5
Capítulos (%)	32,6	30,1
Digestibilidade dos componentes (%)		
Folhas	65,7	66,3
Caulés	40,9	34,5
Capítulos	71,6	73,4
Digestibilidade total (%)	58,1	53,3

Fonte: Adaptado de Arkel, 1978.

valores disponíveis na literatura nacional (Tbsi et al. 1975, Gonçalves et al. 1996, Henrique e Andrade 1997 e Silva et al. 1998).

Na Tabela 4 encontram-se os dados da produtividade de matéria seca e energia por área do milho, sorgo e girassol cultivados para ensilagem, durante a safrinha de 1996, na Estação Experimental do Instituto de Zootecnia, em São José do Rio Preto, SP (Henrique e Andrade, 1997 e Henrique et al. 1998). É possível observar que o milho e o sorgo foram mais produtivos do que o girassol (toneladas de MS e NDT/ha), quando cultivados durante a safrinha. Para Tbsi et al. (1975) a produtividade de uma cultura anual, como o girassol, deveria ser comparada com resultados de espécies como o milho e sorgo, tradicionalmente cul-

Tabela 4. Produtividades de matéria seca e NDT de híbridos de milho, sorgo e girassol.

Híbridos	t de MS/ha	Digestibilidade da MS (%)	NDT (% da MS)	t de NDT/ha
Milho C-805	8,436ab	68,14ab	68,81	5,805
Milho C-505	8,597a	67,92ab	69,92	6,011
Sorgo C-42	7,472abc	73,83a	74,90	5,596
Sorgo C-51	8,572ab	61,82b	63,74	5,464
Girassol C-11	5,162c	64,73ab	75,04	3,783
Girassol S-530	6,199bc	64,64ab	71,29	4,419

Fonte: Adaptado de Henrique e Andrade 1997 e Henrique et al. 1998.

tivados para produção de silagem e, nesse caso, sob o aspecto produção, não existiria qualquer vantagem do girassol sobre o milho e sorgo.

A colheita de forragens para ensilagem pode ser definida pela produção de alimento, matéria seca digestível ou energia/ha, porcentagem de matéria seca da planta, estágio de maturidade dos grãos ou sementes e valor nutritivo; sendo as mesmas premissas válidas no caso da ensilagem do girassol.

As informações disponíveis na literatura indicam que a produção de matéria seca da silagem de girassol é influenciada pela densidade de semeadura, época de plantio, cultivar ou variedade e estágio de desenvolvimento fenológico (Silva 1998, Gonçalves et al. 1996, Harper et al. 1981, Arkel 1978 e Edwards et al. 1978). Conforme comentado anteriormente, houve um incremento na produção de matéria seca da cultura do girassol em densidades mais elevadas de semeadura. Entretanto, esses aumentos de produção foram associados a reduções na qualidade da forragem (Arkel, 1978). Sheaffer et al. (1977), ao estudarem a densidade de semeadura, cultivares e nível de fertilização do girassol destinado à ensilagem também concluíram que o aumento na população de plantas reduziu a digestibilidade da forragem, além de tornar a cultura mais susceptível ao acamamento.

Assim, o estágio de maturidade onde ocorre máxima produção de forragem por área não corresponde necessariamente ao momento adequado para colheita, que, nesse caso, pode ser determinado pela produção de matéria orgânica digestível ou energia por unidade de área, visando associar qualidade e disponibilidade de forragem. Demarquilly e Andrieu (1972), ao estudar o potencial de duas variedades de girassol para ensilagem, por dois anos consecutivos, concluíram que produção de MS/ha aumenta rapidamente durante seis a sete semanas após a emissão dos capítulos; entretanto, a produção de energia por hectare alcançou sua produção máxima três a quatro semanas após esse mesmo estágio de desenvolvimento da planta, portanto, em um momento mais precoce de desenvolvimento fenológico.

Em trabalho conduzido por Arkel (1978) também foram obtidos resultados semelhantes e a maior produtividade de matéria orgânica digestível foi obtida dez dias antes da produtividade máxima de matéria seca. Além disso, Edwards et al. (1978) estudaram a composição e

valor nutritivo do girassol em dezoito estádios de crescimento e concluíram que a colheita do girassol visando produção de nutrientes por unidade área deveria ser realizada no estágio de grãos leitosos-suculentos ou duas semanas antes da maior produção de matéria seca observada nesse estudo (18,2 ton de MS/ha). De acordo com Costa (1994), recomenda-se o corte do girassol quando 75% ou mais dos agênios do capítulo estiverem maduros (90-110 dias após a emergência), pois neste ponto obtém-se a maior produção de matéria seca e NDT por área, além de um teor de umidade adequado para o processo fermentativo.

O uso de cultivares oleosas e não oleosas ("confectionary varieties") foi estudado por Scheaffer et al. (1977) que concluíram ser os cultivares não oleosos mais produtivos, porém com menor valor nutritivo do que os oleosos. Nesse estudo a concentração FDA, lignina e digestibilidade *in vitro* da matéria seca foram usados como critérios para avaliar a qualidade das forragens (Tabela 5). No Brasil, Henrique et al. 1998ab testaram dois híbridos de sementes oleosas e não encontraram diferenças significativas na produção, no valor nutritivo e composição bromatológica. Dois cultivares de girassol forrageiro importados da Argentina (Rumbos 90 e Rumbos 91) estão sendo avaliados no Paraná; porém não há até o momento experimentos sob condições controladas que permitam indicar o uso indiscriminado desses matérias. Em relação ao ciclo da cultura, Costa (1994) sugere que a preferência de ser por materiais de ciclo semi-precoce.

Tabela 5. Produtividade, composição e digestibilidade de cultivares de girassol.

Tipo de cultivar Produtividade (t MS/ha) FDA (% da MS) Lignina (% da MS) DIVMS (%)	Cultivares			
	Peredovic	Iosanka	Mingren	Greystrip
Oleoso	6,70b	Não oleoso 5,94c	Não oleoso 6,94b	Não oleoso 8,29a
FDA (% da MS)	46,82c	50,05b	52,00ab	53,10a
Lignina (% da MS)	15,31b	16,62a	16,25a	17,10a
DIVMS (%)	69,46a	68,96a	67,48a	64,76b

Fonte: Adaptado de Scheaffer, 1977.

Na Tabela 6 pode ser observada a frequência de porcentagens de matéria seca da silagem de girassol entre três classes de valores obtidos de dados da literatura. A baixa porcentagem de matéria seca tem sido

apontada como uma das principais limitações para ensilagem do girassol (Tosi et al. 1975; Arkel 1978; Harper et al., 1981; Thomas et al. 1983 e Gonçalves et al. 1998). Essa característica da planta tem sido relacionada à produção excessiva de efluentes e fermentações indesejáveis (Tosi et al., 1975; Harper et al., 1981; Thomas et al., 1982; Thomas et al., 1983 e Kuhl & Blasi, 1998). As características de composição química de silagens de girassol colhido em dois estádios de maturidade foram estudadas no Brasil por Tosi et al. (1975) (Tabela 7). Nesse trabalho as silagens de girassol caracterizaram-se por apresentar baixa porcentagem de matéria seca, poder tampão elevado e características indesejáveis de fermentação como a elevada concentração de bases voláteis (nitrogênio amoniacal) comparativamente à silagem de milho.

A umidade retida nos caules, mesmo em estádios de maturidade avançada da cultura, quando a planta apresenta uma grande porcentagem de senescência das folhas e agênios maduros, é responsabilizada pela baixa porcentagem de matéria seca observada em silagens de girassol (Kuhl & Blasi, 1998). Os dados disponíveis na literatura indicam que condições satisfatórias para ensilagem foram obtidas apenas em plantas completamente maduras, quando o valor nutritivo da silagem pode ser comprometido por uma baixa digestibilidade de parede celular (Arkel, 1978).

Tabela 6. Porcentagem de matéria seca de silagem de girassol.

Classes	Frequência (núm. de obs.)	Frequência (%)
<25,0 de MS	16	64%
25,0 a 30,0% de MS	3	12%
>30,0% de MS	6	24%

O pré-murchamento e uso de materiais absorventes durante a ensilagem foram sugeridos como alternativas para minimizar o problema; porém a adoção dessas práticas dependeria de uma análise econômica e operacional mais detalhada (Tosi et al., 1975; Thomas et al., 1982 e Thomas et al., 1983). Pelo menos num trabalho de pesquisa o pré-murchamento mostrou-se efetivo em melhorar as condições de conservação e o consumo de matéria seca de silagens de girassol (Edwards et al., 1978).

Tabela 7. Características químicas das silagens de girassol e milho.

	Variedades de girassol				Milho
	Guaicon	Pehuem	Stanzuela	Tardio	
Ciclo	94	94	94	94	129
Idade de corte (dias)	16,98	15,77	15,43	23,53	28,27
Matéria Seca (%)	51,20	49,22	50,20	44,67	22,63
Poder Tampão (Ac. Clorídrico)	4,78	4,74	4,40	5,56	3,87
pH	3,36	6,81	10,28	0,60	6,85
Ácido Láctico (% MS)	5,46	5,00	2,55	3,70	1,73
Ácido Acético (% MS)	0,24	0,36	0,00	2,72	0,00
Ácido Butírico (% MS)	20,00	25,13	19,99	16,14	10,47
N-Amoniacal (% N Total)					

Fonte: Tosi et al., 1975.

Na Tabela 8 encontram-se os dados comparativos de composição bromatológica das silagens de girassol, milho e sorgo, exceto para porcentagem MS já comentada anteriormente. Através da tabela evidencia-se que as silagens de girassol apresentam porcentagens mais elevadas proteína bruta, extrato etéreo, minerais e lignina do que as silagens de milho e sorgo. Também é possível observar que, apesar da menor concentração de parede celular das silagens de girassol; a lignina, em termos percentuais dessa mesma fração, representa o dobro do valor observado para silagem de milho. A maior concentração de lignina em silagens de girassol foi considerada um fator de restrição à digestibilidade da MS e parede celular (Valdez et al. 1988 b).

O impacto da utilização da silagem de girassol sobre produção e composição do leite foi avaliado em número restrito de trabalhos (McGuffey e Schingoethe, 1980; Thomas et al. 1982 e Valdez et al. 1988). McGuffey e Schingoethe (1980) observaram que vacas no início da lactação recebendo silagem de girassol (sementes de variedade oleosa) apresentavam uma redução na produção de leite em relação a vacas que receberam silagem de milho como único volumoso (Tabela 9). Vacas recebendo silagem de girassol consumiram menos matéria seca (-4,0 kg de MS/dia) e a concentração elevada de extrato etéreo e fibra foram apontadas como fatores responsáveis pelos resultados observados. Valdez et al. (1988) demonstraram que a elevada concentração de extrato etéreo de silagens de girassol produzidas a partir de agênios oleosos afetou negativamente a digestibilidade *in vitro* da MS e FDN (Tabela 10).

Tabela 8. Composição bromatológica das silagens de girassol, milho e sorgo.

Componente	Girassol		Milho		Sorgo	
	Média	Amplitude	Média	Amplitude	Média	Amplitude
PB (%)	11,6	10,6-13,6	8,6	7,6-9,5	8,2	8,2-8,3
FDN (%)	46,6	41,3-65,9	57,2	49,1-68,4	50,2	49,4-51,0
FDA (%)	35,5	30,0-38,8	31,0	23,5-43,0	27,3	27,2-27,4
Hem. (%)	7,1	3,4-13,5	24,1	22,0-25,6	22,9	22,2-23,5
Lignina (%)	9,0	7,5-11,8	6,1	4,6-7,5	—	—
Lig/FDN (%)	21,0	17,2-28,2	10,5	9,4-11,5	—	1,2-1,6
EE (%)	11,8	10,4-14,3	2,6	1,7-4,0	—	—
MM (%)	12,4	10,6-14,5	5,2	3,1-7,8	—	—
Ca (%)	1,39	1,20-1,56	0,52	0,49-0,55	—	—
P (%)	0,26	0,24-0,29	0,15	0,14-0,15	—	—

Fonte: Adaptado a partir de McCutley & Schingoethe, 1980; Valdez et al., 1988a; Valdez et al., 1988b; Almeida et al., 1995 e Henrique et al., 1998.

Tabela 9. Consumo de matéria seca e produção em rações com silagem de girassol ou milho.

Componente	Milho		Silagens	
	Milho	Girassol	Milho	Girassol
Consumo de MS	15,3	11,3	—	—
Silagem (kg/dia)	21,8	17,8	—	—
Total (kg/dia)	22,4a	20,5b	—	—
Produção de leite (kg/dia)	20,8	20,1	—	—
Produção de leite corrigida (kg/dia)	3,54b	3,90a	—	—
Gordura (%)	3,15a	2,89b	—	—
Proteína (%)	12,21a	12,08b	—	—
Sólidos totais (%)	—	—	—	—

Fonte: Adaptado de McCutley e Schingoethe, 1980.

Valdez et al. compararam as silagens de girassol, milho e consórcio milho/girassol incluídas em 30% da MS de rações totais de vacas em início de lactação. As vacas que receberam silagem de milho produziram menos leite (sem correção para % de gordura) do que as vacas recebendo silagem de girassol e consórcio milho/girassol. Porém, quando comparadas através da produção corrigida, vacas que receberam silagem de girassol produziram significativamente menos leite, com porcentagem menor de gordura.

Thomas et al. (1982a) não observaram diferenças no consumo de matéria seca ou produção de leite quando alimentaram vacas no meio

da lactação com rações contendo silagem de girassol ou silagem mista de alfafa+gramíneas, ambas representando 60% do consumo diário de matéria seca. Nesse mesmo trabalho, a inclusão de silagem de girassol reduziu significativamente a porcentagem de gordura do leite. Diante dos resultados descritos anteriormente, a silagem de girassol foi apontada como volumoso aceitável para vacas do meio para o final da lactação ou para categorias do rebanho com requerimentos nutricionais menores, como vacas secas ou animais em crescimento (McCutley e Schingoethe, 1980 e Thomas et al. 1982a).

Tabela 10. Digestibilidade *in vitro* da MS e FDN de silagens, antes e após remoção da fração lipídica.

	Silagens		
	Milho	Milho + Girassol	Girassol
MS, %	52,4	51,5	47,9
MS sem EE, %	54,7	55,2	54,1
FDN, %	80,2	73,9	54,0
FDN sem EE, %	84,2	81,4	79,7

Fonte: Adaptado de Valdez et al., 1988a.

Thomas et al. 1982b, trabalhando com novilhos Angus de 277 kg de peso vivo inicial, compararam a silagem de girassol e silagem mista de alfafa+gramíneas em rações com 60% de volumosos e 40% de concentrado, na base da matéria seca total. Novilhos recebendo silagem de girassol apresentaram ganho de peso ligeiramente superior (1,20 vs. 1,16 kg/dia) e consumiram 7,1% mais matéria seca (7,07 vs. 6,60 kg/dia) do que o grupo recebendo silagem de alfafa+gramíneas; porém foram menos eficientes na conversão alimentar (5,84:1 vs. 5,72:1). O maior consumo observado para grupo recebendo silagem de girassol foi atribuído a maior porcentagem de matéria da ração total e menor concentração de fibra detergente ácido encontrada nessas dietas. Esse mesmo grupo de pesquisadores (Thomas et al. 1983) trabalhou com novilhas da raça holandesa para comparar a silagem de girassol e silagem mista de alfafa+gramíneas em rações com 75% de volumosos e 25% de concentrado, na base da matéria seca total. Novilhas recebendo silagem de girassol apresentaram ganho de peso ligeiramente inferior

(0,40 vs. 0,45 kg/dia) e consumiram menos matéria seca (8,2 vs. 9,7 kg/dia) do que o grupo recebendo silagem de alfafa+gramíneas porém foram mais eficientes na conversão alimentar (11,5:1 vs. 16,2:1). Nesse trabalho a redução de consumo observada para o tratamento com silagem de girassol foi atribuída a menor porcentagem de matéria seca da ração total (31,4 vs. 35,5). Diante desses resultados concluíram que a silagem de girassol foi um volumoso de qualidade aceitável para bovinos em crescimento (Thomas et al., 1982b)

## MILHETO

### 4. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA CULTURA

O termo "milheto" se refere a qualquer um dos cereais de grão pequeno, utilizados para alimentação animal ou humana. Estão incluídos como milheto cinco gêneros bastante conhecidos, *Panicum*, *Setaria*, *Echinochloa*, *Pennisetum* e *Paspalum*, todos da tribo Paniceae (Baker, 1998). Destes, o mais conhecido é o *Pennisetum glaucum*, vulgarmente denominado "Pearl millet", "Bulrush millet", "Spiked millet", "Cattail millet", "Bajra", "Pasto italiano" ou "Capim-Charuto" (Lira, 1982; Rachie, 1975). Há controvérsias em torno da nomenclatura do milheto, que primeiramente era chamado de *Pennisetum typhoides*, depois passou a ser conhecido como *Pennisetum americanum* e atualmente é denominado de *Pennisetum glaucum*.

O milheto é uma planta anual, com sementes pequenas, de ciclo curto, geralmente de regiões de clima quente. Suporta bem regiões com baixos índices pluviométricos e baixa fertilidade do solo. É bem adaptada e produzida em diversos países como por exemplo China, Índia, Rússia, Oeste Asiático, África, Leste Europeu, Estados Unidos e Brasil (Rachie, 1975). Segundo Sharma & Davies (1988), o milheto é um dos mais importantes cereais produzidos nas regiões semi-áridas tropicais do mundo, pois consegue produzir em regiões de precipitação anual de 300-800 mm e solos de baixa fertilidade. O crescimento rápido garante a produção de grande quantidade de forragem em curto espaço de tempo.

O milheto pode ser utilizado tanto em pastejo direto, quanto sob forma de forragem conservada, ou seja como feno ou silagem. Recentemente vem crescendo o uso do milheto como cultura de safrinha no Brasil Central, tanto para produção de volumoso como de grão, além de ser bastante utilizado como cobertura vegetal no caso de plantio direto.

Para assegurar boas condições de estabelecimento, enraizamento, crescimento e rebrota, recomenda-se aração, seguida de gradagem e passagem de rolo compactador antes da semeadura, que deve ocorrer a dois centímetros de profundidade. O plantio com espaçamento mínimo de 30 cm entre linhas deve ser preferido em relação ao plantio a lanço pois diminui os riscos de acamamento e condiciona os animais a pastejarem sem pisotear as plantas. Em plantios tardios é necessário que se plante em linhas, pois aumentam as chances das sementes estarem em maior contato com o solo (Maraschin, 1979).

### 5. UTILIZAÇÃO DO MILHETO PARA ENSILAGEM

No Brasil há poucos estudos relacionados à ensilagem de milheto; entretanto, a produção de quantidades elevadas de forragem de alta qualidade, associada a características químicas (% MS da planta, teor de CHO's solúveis e baixo poder tampão) que favoreçam padrões desejáveis de fermentação, deve nortear a produção de silagem a partir do milheto.

A época de semeadura, cultivares ou variedades, intervalo entre cortes e estágio de desenvolvimento da cultura foram reconhecidos como determinantes da quantidade e qualidade de forragem de milheto colhido para ensilagem (Guterres et al. 1976; Freitas e Saibro; 1976; Andrade & Andrade, 1982a; Bishnoi et al. 1992; Silva et al. 1995). Silva et al. (1995) estudaram a influência de épocas de semeadura (1ª quizeina de setembro a 2ª quizeina de janeiro) sobre a produção de matéria seca do milheto, sorgo sudão e teossinto em Lages, SC. A produção média de matéria seca diferiu significativamente entre as espécies, tendo sido de 11,4; 9,76 e 6,67 t/ha, respectivamente para sorgo sudão, milheto e teossinto. A melhor época de semeadura, considerando a produtividade de matéria seca, foi definida como os meses de setembro e outubro, para o teossinto, e a partir da segunda quin-

zena de setembro para sorgo sudão e milheto, estendendo-se até a Segunda quinzena de outubro e de novembro, respectivamente.

A produção de matéria seca de cultivares de milheto, sorgo e milho, visando o pastejo e/ou ensilagem, foi avaliada por Saibro et al. (1976) durante dois anos agrícolas. O ano agrícola 69/70 foi usado para avaliação das forragens sob pastejo e o período 70/71 visava a ensilagem. Os resultados dessas avaliações encontram-se na Tabela 11. Pela tabela, observa-se que as produções dos cultivares de milheto, no ano agrícola de 1969/70, foram superiores às de sorgo. No ensaio de 1970/71, os cultivares de milheto também foram superiores aos de sorgo e de milho. Os autores concluíram, que devido ao fato de apresentar bom rendimento forrageiro, além de outras características agrônômicas desejáveis, esta planta representava opção promissora para produção de forragem nas condições do Rio Grande do Sul. Neste sentido, foram des-tacados o cv. Common para utilização sob pastejo direto e o cv. Tifflate para ensilagem.

Tabela 11. Produção de matéria seca da parte aérea de cultivares de milheto, sorgo forrageiro e milho (média de quatro localidades).

Cultivares	Produção de matéria seca (t/ha)	
	Experimento I 1969	Experimento II 1970
Milheto		
Milheto comum	10,00	13,20
Gahi-1	10,50	10,40
Tifflate	11,60	15,60
Sorgo	8,00	8,40
Sordan NK	10,00	11,40
Beebuilder	—	7,4
Milho	—	8,1
Araliba	—	7,0
Agroceres-8	—	—
309-B	—	—

Fonte: Saibro et al. (1976).

I Avaliação para pastejo. Adubação: 100 kg/ha/N; 150 kg/ha/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 150 kg/ha/K. Espaçamento entre linhas: 30 cm. Corte: 20 cm acima do solo.

II Avaliação para produção de silagem. Adubação: 100 kg/ha/N; 150 kg/ha/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 150 kg/ha/K. Espaçamento entre linhas: 75 cm. Corte: 20 cm acima do solo.

No Rio Grande do Sul, Guterres et al. (1976) avaliaram a produção e qualidade do milheto comum, quando colhido em três estádios de

crescimento: vegetativo, emborrachamento e florescimento. A maior produção de matéria seca foi obtida no estádio de florescimento (13 t/ha), seguida pelo estádio de emborrachamento (10,4 t/ha) e finalmente, pelo estádio vegetativo (5,8 t/ha). A porcentagem de matéria seca aumentou com a maturidade (11,2; 14,6 e 20,3 %) porém, foi sempre inferior a valores adequados para ensilagem. Freitas e Saibro (1976) atribuíram a baixa porcentagem de matéria seca do milheto a elevada relação folha:haste encontrada nessa forragem. Em São Paulo Andrade & Andrade (1982a) estudaram a produção e composição bromatológica do milheto colhido aos 68, 81 e 134 dias após a semeadura. A produção (6,74; 10,82 e 21,92 t/ha) e porcentagem de matéria seca (12,34; 14,11 e 27,08 %) da forragem aumentaram entre o período de 68 a 134 dias após a semeadura e o corte realizado aos 134 dias (estádio de grãos leitosos) foi considerado como o mais indicado para produção de silagem de boa qualidade.

Bishnoi et al (1993) compararam o milheto, sudax (híbrido de Sorghum bicolor x Sorghum vulgare sudanense), sorgo granífero e sorgo forrageiro quanto a quantidade e qualidade de forragem, colhida em três estádios de maturidade (florescimento, grãos leitosos e grãos farrináceos). As maiores produtividades de matéria seca foram obtidas no estádio de grãos farrináceos (Tabela 12) e o milheto e o sorgo forrageiro foram mais produtivos do que os demais materiais avaliados.

Tabela 12. Produção de matéria verde de dois anos (1987 e 1988), altura e relação folha-haste de milheto em três estádios de crescimento.

Estádio crescimento	1987		1988		Altura (cm)	Relação folha-haste
	Forragem (t/ha)	Silagem (t/ha)	Forragem (% Matéria seca)	Silagem (% Matéria seca)		
Florescimento	54,1a	44,2a	49,1a	43,3a	22,8b	28,0a
Leitoso	55,9a	47,8a	52,9a	44,8a	24,4ab	30,4a
Farrináceo	52,9a	45,1a	50,1a	43,5a	28,5a	31,9a
						273,5a
						0,6a

Médias na mesma coluna, seguidas pela mesma letra, não diferem entre si para P=0,05 pelo teste de Tukey.

Fonte: Adaptado de Bishnoi et al. (1992).

Freitas & Saibro (1976) avaliaram o rendimento forrageiro e a composição química de cultivares de sorgo e milheto comum numa região de solo arenoso do Rio Grande do Sul. A produtividade de matéria seca



do milheto comum (10,7 t/ha em quatro cores) foi superior a observada para os cultivares de sorgos (3,1 a 4,2 t/ha em três cortes). Além disso, a digestibilidade da matéria seca do milheto comum (66,1%) foi superior à dos cultivares de sorgo. Assim, a associação entre produção e digestibilidade determinou a maior produção de matéria seca digestível observada para o milheto comum (7,1 t/ha) em relação aos cultivares de sorgo (1,9 a 2,6 t/ha). Os autores concluíram que a superioridade do milheto comum era parcial, sendo necessárias informações de desempenho animal para se tirar conclusões mais seguras.

As características de composição química e digestibilidade *in vivo* de silagens de milheto, com ou sem a adição de melão (6%) ou cana-de-açúcar (20%), foram estudadas por Andrade & Andrade (1982ab). As características químicas dessas silagens encontram-se na Tabela 13.

Tabela 13. Características químicas de silagens de milheto ensilado puro, com 6% de melão ou 20% de cana integral.

Estádio de crescimento	Tratamentos	pH	Ác. láctico			Ác. acético			Ác. butírico		
			(% da MS)			(% da MS)			(% da MS)		
68 dias	Puro	5,30	2,29	13,35	4,53						
	20% cana	3,62	14,38	2,57	0,30						
	6% melão	3,50	14,38	2,20	0,42						
81 dias	Puro	4,27	7,89	6,28	0,24						
	20% cana	3,67	12,48	2,11	0,25						
	6% melão	3,60	15,51	2,33	0,75						
134 dias	Puro	4,70	8,98	1,83	0,22						
	20% cana	4,62	10,67	1,63	0,03						
	6% melão	4,82	8,53	2,06	0,03						

Fonte: Adaptado de Andrade & Andrade (1982a).

A concentração de carboidratos solúveis (4,64; 5,97 e 9,13% da MS) aos 68, 81 e 134 dias após a semeadura foi considerada baixa para ensilagem do material puro. O pH da silagem de milheto puro não diferiu daquelas com aditivos para colheita aos 134 dias; entretanto, as silagens com aditivos apresentaram valores de pH significativamente mais baixos para colheita aos 68 e 81 dias. Para silagem sem aditivos, os teores de ácido láctico apresentaram-se baixos e os de ácido butírico elevados, principalmente aos 68 dias. Para forragem colhida com 81 e 134 dias a concentração de ácidos orgânicos situou-se dentro de

limites aceitáveis para silagens de boa qualidade (Andrade & Andrade, 1982a).

O consumo e digestibilidade foram avaliados com o milheto ensilado puro, com 6% de melão ou 20% de cana, 118 dias após a semeadura. A inclusão dos aditivos aumentou o consumo de matéria seca porém não afetou os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína e fibra. As três silagens também foram equivalentes quanto a concentração de NDT (Andrade & Andrade, 1982b).

Tabela 14. Coeficientes de digestibilidade *in vivo* da proteína bruta, matéria seca e fibra bruta de silagens de milheto puro, com 20% de cana e 6% de melão.

Silagens	Consumo (kg/dia)	NDT (%)	Digestibilidade (%)		
			MS	PB	FB
Milheto puro	1,017b	48,51a	48,98a	32,08a	55,95a
Milheto + 20% cana	1,410a	45,28a	45,30a	35,29a	51,37a
Milheto + 6% melão	1,544a	49,85a	57,76a	40,21a	55,26a

Fonte: Adaptado de Andrade & Andrade (1982b).

Messman et al. (1992) avaliaram a produção de leite, digestibilidade e fermentação ruminal de vacas no terço médio da lactação recebendo como volumosos silagem de milheto (50% da MS total) ou silagem de milho e alfafa. O consumo de matéria seca, a produção de leite e a digestibilidade não foram afetados pelos tratamentos (Tabela 15). Com base nesses resultados os autores concluíram que silagem de milheto pode ser fornecida como volumoso para vacas no meio da lactação.

Tabela 15. Produção de leite, consumo e digestibilidade de rações contendo silagens de milheto ou silagem de milho e alfafa.

	Silagem de milho + silagem alfafa		Silagem de milheto	
	Consumo de MS (% do PV)	Produção (kg/dia)	Consumo de MS (% do PV)	Produção (kg/dia)
Produção corrigida (4% MG)	3,7	24,5	3,6	23,2
% de Gordura	22,1	22,1	21,8	21,8
Digestibilidade (%)	3,35	3,35	3,67	3,67
Matéria seca	66,9	66,9	66,8	66,8
FDN	51,4b	51,4b	64,6a	64,6a
FDA	51,9b	51,9b	58,6a	58,6a

Fonte: Messman et al., 1992.

## 6. UTILIZAÇÃO SOB PASTEJO

Cóser & Maraschin (1983) avaliaram o milheto e o sorgo forrageiro sob pastejo direto. O pastejo foi iniciado 33 dias após o plantio, quando as plantas apresentavam 60 cm de altura. Foram utilizadas novilhas cruzadas (Zebu vs Charolês) com 15 meses de idade, em sistema de pátio contínuo e taxa de lotação variável ("Prl-and-lake"), mantendo-se uma quantidade de matéria seca mínima superior a 1200 kg/ha. Os valores para matéria seca disponível, taxa de crescimento e carga animal decresceram com o decorrer da estação de crescimento (Tabela 16). A diminuição da quantidade de forragem disponível foi determinada pela redução da taxa de crescimento das pastagens, acompanhada de mudanças no hábito de crescimento das forrageiras. O declínio de crescimento ocasionou queda no desempenho animal, provavelmente associada a redução no consumo de matéria seca. McCator & Rouquette Jr (1977) também observaram declínio na quantidade e qualidade de milheto sob pastejo no decorrer da estação de crescimento.

Tabela 16. Composição química de forragem e desempenho de animais em pastagens de milheto comum.

Período	PB	DIVMS	GMD	Taxa Cresc.	MS disponível	MS residual	Lotação
	%	%	kg/cab/dia	kg/ha/dia	t/ha	t/ha	cab/ha
21/12/77-01/01/78	14,0	70,50	0,17	137,9	3,1	1,65	20,4
04/01/78-01/02/78	14,1	63,4	0,53	71,5	2,4	0,70	7,1
01/02/78-28/02/78	17,2	71,3	1,43	102,2	2,5	1,16	6,6
28/02/78-28/03/78	13,3	65,0	0,64	82,1	2,2	1,53	5,9
28/03/78-25/04/78	9,3	57,6	0,45	71,1	1,1	2,18	4,7
25/04/78-09/05/78	7,6	50,3	0,62	16,4	1,2	2,00	4,0
Média	—	—	0,78	—	—	—	7,47

Fonte: adaptado de Cóser & Maraschin (1983).

Os resultados mostraram que o milheto comum permitiu ganho médio diário de 0,78 kg/cab/dia e ganho de peso por hectare de 478 kg. O baixo ganho de peso obtido no início do período experimental foi atribuído a erros no ajuste da carga animal. Houve queda nos valores de DIVMO e PB a partir do final do mês de março, devido ao acúmulo de material senescente na pastagem, o que refletiu numa tendência de decréscimo no ganho peso diário. Para manter a pastagem com aspecto

vigoroso foram necessárias 7,14 novilhas de 200 kg de PV por hectare (Cóser & Maraschin, 1983). Este resultado corroborou o de McCator & Rouquette Jr. (1977) que observaram ganho máximo de 473 kg/ha.

Na região Sul, o milheto tem sido utilizado sob pastejo, associado à desmama precoce (90 a 100 dias de idade) de bezerros(as), visando garantir pesos semelhantes aos de bezerros submetidos a desmama tradicional, entre 6 e 8 meses de idade. Moogén et al. (1994) verificaram pesos superiores aos 213 dias (152,71 kg) para bezerros desmamados aos 101 dias e submetidos a pastagem de milheto (*Pennisetum americanum*) de 41 dias após o desmame até 213 dias de idade em relação a bezerros mantidos ao pé da vaca em pastagens naturais do nascimento até a desmama, também aos 213 dias (128,36 kg). Döröw & Quadros (1994) avaliaram o efeito de diferentes sistemas de alimentação pós-desmama (milheto, pangola ou pastagem natural) sobre o desempenho de bezerros desmamados aos 90 dias. Durante 96 dias de observação, os animais pastejando milheto apresentaram os maiores ganhos diários (0,509 e 0,380 kg/dia), seguidos pelos mantidos em pastagens de pangola (0,203 e 0,187 kg/dia) e pastagem natural (0,100 kg/dia). A disponibilidade (3190 kg de MS/ha) e qualidade (12,5% de PB e 61,9% de DIVMO) da forragem foram apontadas como fatores responsáveis pelo desempenho superior dos bezerros mantidos em pastagem de milheto.

Muhelmann et al. (1997) também avaliaram o efeito de pastagens de verão (pastagem nativa, coastcross-1, capim elefante e milheto comum) sobre o desempenho de bezerros submetidas à desmama precoce (94 dias e 84 kg de peso vivo), em 83 dias de experimentação. Os ganhos médios diários das bezerros mantidas em pastagens de milheto (0,257 kg/dia), capim elefante (0,175 kg/dia) e coastcross-1 (0,314 kg/dia) foram semelhantes, porém superiores aos de bezerros mantidas em pastagem nativa (0,012 kg/dia), sendo o mesmo comportamento observado para ganho de peso/hectare (344, 353, 259 e 9 kg/ha respectivamente). O consumo de forragem não foi limitado pela disponibilidade; entretanto, houve diferenças quanto à composição das pastagens. Nas pastagens de coast-cross e milheto a oferta de material disponível para consumo (folhas e caules tenros) era, em média, superior a 70%, enquanto na outras situou-se próximo de 50%.

Clark et al. (1965) compararam o milheto, capim sudão e um híbrido de sorgo-capim sudão em experimento de pastejo com vacas em lactação. Durante o período de três anos de avaliações foram fornecidos dois níveis de concentrado (8,8 kg/vaca para o nível alto e 3,8 kg/vaca/dia para o nível baixo). As pastagens não diferiram quanto à produção de matéria seca (2,22 a 4,30 ton. de MS/ha), capacidade de suporte (6,67 a 4,12 vacas/ha/dia) ou produção de leite por vaca (19,85; 20,0 e 20 kg/dia); entretanto, as vacas pastejando o milheto apresentaram redução significativa na porcentagem de gordura do leite (-0,37; -0,17 e -0,41% para o 1º, 2º e 3º ano de avaliação). O efeito depressivo sobre concentração de gordura do leite observado na pastagem de milheto foi acentuado pelo fornecimento do nível alto de concentrados.

O milheto plantado em outubro/novembro possibilita período de pastejo de 90 a 150 dias (Hillesheim, 1988). Esta planta caracteriza-se por apresentar crescimento muito rápido nos meses de novembro, dezembro, janeiro e até meados de fevereiro, quando as condições ambientais (umidade, luz e temperatura) são favoráveis, permitindo pastejo mais severo. Com o uso de alta lotação, pode-se dominar e tirar proveito do rápido crescimento da pastagem, fazendo com que a rebrota seja de perfilhos novos e com alta proporção de folhas, produzindo forragem de bom valor nutritivo e de alto consumo (Maraschin, 1979).

No início de seu ciclo, o milheto apresenta crescimento muito rápido, uma vez que toda a atividade fotossintética é dirigida para o meristema apical da haste originária da semente. Dessa forma, para que novos perfilhos se desenvolvam na base da planta (responsáveis pelo grande rendimento forrageiro) o pastejo deve se iniciar quando as plantas apresentem em torno de 40-50 cm de altura, rebaixando a pastagem até rente ao solo, num período em torno de 7-10 dias. Com este manejo, elimina-se a gema apical e a quase totalidade das hastes, permitindo e estimulando o desenvolvimento de novos perfilhos da base da planta, além de evitar que hastes se tornem velhas, endurecidas e rejeitadas pelos animais. Convém saber que haverá necessidade de reduzir a lotação para permitir o desenvolvimento de novos perfilhos, que poderão ser pastejados quando atingirem 20-25 cm de altura. Ao se trabalhar com esta forrageira é importante exercer um verdadeiro controle da lotação, para se manter uma pastagem com rebrota perma-

nente, com qualidade alta e quantidade não limitante. Este manejo foi proposto por Maraschin (1979).

Por ser uma planta de porte ereto o milheto deveria ser utilizada em pastejo rotativo. No entanto, a grande plasticidade da planta faz com que apresente boa performance em pastejo contínuo, desde que se mantenha um bom controle da lotação. Para que se obtenha um bom controle do pastejo, é necessário que se mantenha uma lotação capaz de consumir o crescimento da forragem e mantê-la numa altura entre 20-30, que permita disponibilidade de matéria seca de 2.000 kg/ha ao longo de toda a estação de pastejo. No caso de pastejo rotativo, a pastagem deverá ser pastejada sempre que atingir 40-50 cm de altura, fazendo-se com que os animais consumam toda a forragem num período de 7-10 dias, deixando como resíduos somente a base das hastes, com altura média de 5-10 cm do solo. (Maraschin, 1979).

Em contrapartida, Fribourg (1965) relatou que o milheto se caracteriza por ser sensível à desfolha intensa e à remoção dos meristemas. Em seus experimentos, testou o milheto cortado com 50 ou 75 cm de altura (ou começo do florescimento) deixando resíduo de 2,5, 7,5, 15 e 25 cm do nível do solo. A altura do resíduo foi o principal fator que influenciou o número de novos pontos de crescimento e a quantidade de folhas na rebrota, após cortes sucessivos. Já a produção de matéria seca foi determinada pelo estágio de crescimento da planta no momento do corte. O aumento da intensidade de desfolha, quando a altura do resíduo era 15 cm ou mais, resultou em cortes mais freqüentes, menos meristemas apicais removidos, maior proporção de folhas e maiores produções. O autor sugeriu que o milheto deve ser colhido deixando-se um resíduo de 20 cm. Este tipo de manejo é mais difícil de ser alcançado com pastejo contínuo, mas pode ser aproximado com pastejo rotacionado.

Na Austrália, Ferraris & Norman (1976) avaliaram os fatores que afetam a rebrota do milheto (*Pennisetum Americanum* (L.) K. Schum.) sob regime de desfolha a cada três semanas e encontraram que desfolha menos severa, resíduo mais alto e com maior índice de área foliar melhoraram o perfilhamento e a rebrota.

Hillesheim (1988), em trabalho de revisão de literatura, relatou ganhos de peso diários variando de 0,17 a 1,47 kg/animal/dia em pastejo contínuo.

Segundo McCator & Rouquette Jr. (1977), os ganhos intermediários são os mais desejáveis, por serem mais econômicos já que, para obter ganhos elevados, há necessidade de lotações muito baixas ou oferta de forragem muito alta, resultando em pequena produção animal e baixo índice de aproveitamento da matéria seca disponível. Quando aliados a lotações intermediárias (5 a 7 animal/ha), os ganhos, frequentemente estão em torno de 0,6 a 0,8 kg/animal/dia, sugerindo uma oferta de forragem de 2 kg de matéria seca para cada kg de peso vivo (Hillesheim 1988). Este autor salientou que há uma queda na produção animal com o avançar do ciclo de pastejo, resultando em ganhos por área da ordem de 1/3 na fase final quando comparada à fase inicial de pastejo.

McCator & Rouquette Jr. (1977) realizaram um trabalho com taxas de lotação variando de 3,73 a 11,35 animais/ha (Tabela 17). O ganho médio diário (GMD) por animal variou de 0,27 a 1,01 kg em função da pressão de pastejo e uma função linear positiva da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da forragem disponível. A DIVMS variou de 63,57% a 36,29 e foi relacionada com o avançar da estação de crescimento. O teor de fibra em detergente neutro (FND) da forragem disponível foi negativamente correlacionado ao GMD ( $r = -0,84$ ). Assim, com o progresso da estação de pastejo, houve redução na qualidade da forragem e consequentemente no ganho por animal. A combinação da redução na qualidade e quantidade de forragem com o avançar da estação de crescimento levou à suposição de que o ganho animal deveria declinar com o aumento na taxa de lotação ou redução na disponibilidade de forragem.

Tabela 17. Resultados médios de bezerros de corte desmamados pastejando milheto.

Característica	Pressão de pastejo							
	Alta		Média		Baixa			
	1971	1972	1971	1972	1971	1972	1971	1972
Dias em experimentação	73	56	73	56	73	56	73	56
Animais/ha/dia	10,61	11,35	9,25	7,20	7,12	7,12	3,73	3,73
Ganho/animal/dia, kg	0,36a	0,27b	0,70c	0,84c	0,91d	1,01d	1,01d	1,01d
Ganho/ha/dia, kg	3,83a	3,06a	6,48b	6,04b	6,48b	3,73a	3,73a	3,73a
Ganho total/ha, kg	279	171	473	338	473	209	473	209
kg MS forragem/kg PB	0,67	1,09	1,19	2,57	3,03	10,02	3,03	10,02

Fonte: McCator & Rouquette Jr. (1977).

Valores na mesma linha, com mesma letra, não diferem significativamente ( $P > 0,05$ ).

Segundo Moraes & Maraschin (1988), em trabalho de revisão, comparando o milheto em pastejo com outras espécies de anuais de verão, há escassez de trabalhos nacionais avaliando o efeito da intensidade de desfolha (pressão de pastejo) no milheto sob pastejo. Como a pressão de pastejo definida pelos autores como kg matéria seca disponível por kg de peso vivo por dia afeta a qualidade, produção, composição botânica e persistência das pastagens, vai afetar também o consumo voluntário animal e consequentemente influenciar o ganho médio diário por animal e ganho por hectare. Geralmente o consumo será reduzido se a pressão de pastejo estiver numa faixa inferior a 4 a 6% do peso vivo animal (Mott, 1984, citado por Moraes & Maraschin, 1988).

Moraes & Maraschin (1988) avaliaram os efeitos de quatro níveis de pressão de pastejo (4, 6, 8 e 10% do peso vivo - kg de MS disponível por 100 kg de peso vivo dia) que definiram distintos resíduos de matéria seca numa pastagem de milheto (*Penisetum americanum* (L.) Leek cv. Commum), sob pastejo contínuo com carga variável. Verificou-se um aumento no GMD para animais cruzados à medida que as pressões de pastejo eram mais leves (maior disponibilidade de forragem), com uma relação linear. A disponibilidade de forragem nos tratamentos em que se procurou manter a PP de 4 e 6% PV esteve abaixo dos limites de 1200-1600 kg MS/ha, sugerido com suficiente para permitir um consumo não-limitante (Mott, 1984, citado por Moraes & Maraschin, 1988), apesar da melhor qualidade proporcionada por menor relação colmo:folha. Nos demais tratamentos esteve acima destes limites. No tratamento com PP de 10% PV a MS disponível esteve em torno de 2000 kgMS/ha, no entanto, o consumo foi limitado pela presença predominante de colmos amadurecidos, que foram rejeitados pelos animais. Para evitar esta condição, é necessário iniciar o pastejo mais cedo e com baixas PP. Os autores concluíram que pelos dados de ganho de peso vivo por hectare, apenas com a mudança de manejo desta espécie, pode-se chegar a dobrar a produção animal por aérea, sem que isto acarrete custos adicionais.

Hillesheim (1988) acrescentou que, pelo fato de ser uma forrageira anual, o milheto apresenta sérias dificuldades de manejo quando utilizado sob pastejo direto, devido à flutuação na produção de MS durante o período relativamente curto de uso.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 7.1. Girassol

- a. O plantio do girassol para ensilagem pode representar uma alternativa às culturas de milho e sorgo em regiões de baixa precipitação durante a safinha e sujeitas a geadas.
- b. A produção da cultura aumenta em relação direta com a densidade de plantio porém há uma redução na qualidade da forragem e maior susceptibilidade ao acamamento. Atualmente, no Brasil, não existem avaliações que possam indicar com segurança a densidade de plantio adequada para o girassol destinado a ensilagem.
- c. No Brasil, a produção de materiais genéticos de girassol é realizada por número restrito de instituições, o que limita as opções para escolha de materiais destinados a ensilagem.
- d. A porcentagem elevada de umidade da cultura, quando esta apresenta máxima produção de matéria seca digestível por área, deve ser equacionada. Até o momento, a colheita com 75 a 90% dos aquênios maduros vem sendo sugerida como a mais adequada para ensilagem.
- e. Comparativamente às silagens de milho e sorgo, as silagens de girassol são mais ricas em proteína, lipídios e minerais (macro e micro). Por outro lado, a concentração elevada de lipídios insaturados da silagem pode limitar a digestão de fibra no rúmen quando esta é fornecida como volumoso exclusivo. A elevada concentração de lignina na parede celular do girassol representa um outro fator de restrição do valor nutritivo dessa cultura.
- f. A silagem de girassol é considerada como um volumoso adequado para vacas de média a baixa produção. As avaliações disponíveis na literatura indicam que essa silagem não deve ser fornecida como volumoso exclusivo para vacas de alta produção no início da lactação.
- g. A silagem de girassol é considerada adequada para bovinos em crescimento e vacas no período seco inicial, podendo representar o único volumoso da dieta.

### 7.2. Milheto

- a. A produção de silagem de milheto é viável quando se faz a colheita ao redor de 100 dias após o plantio. Neste ponto o milheto apresenta bom valor nutritivo e grande produção de matéria seca, permitindo produção de grande quantidade de silagem.
- b. A colheita precoce é prejudicial pois o material apresenta baixos teores de carboidratos solúveis e alta umidade, promovendo fermentação indesejável e altos teores de ácido butírico.
- c. A utilização de aditivos como o melaço, por exemplo, pode aumentar o consumo e a digestibilidade da silagem.
- d. A silagem de milheto é considerada volumoso adequado para vacas do meio ao final de lactação.
- e. O milheto apresenta grande potencial para ser utilizado sob a forma de pastejo durante a estação das águas sob condições ideais de umidade, luminosidade e temperatura.
- f. O milheto é responsivo ao fotoperíodo, havendo redução na produção de forragem no final do período de pastejo.
- g. Com animais em crescimento é possível obter produções em torno de 450 kg de peso vivo/ha, como resultado da lotação de 7 animais de 200 kg de peso vivo e ganho médio diário de 0,60 a 0,80 kg/dia. O milheto pode ser utilizado com sucesso associado à desmama precoce, mantendo ganho de peso de bezerros desmamados aos 3 meses de idade. O milheto também é capaz de manter bons desempenhos de produção de leite sob pastejo porém tem sido associado a quedas no teor de gordura do leite.
- h. Deve-se manejar a cultura sob altas lotações visando tirar proveito do rápido crescimento e fazendo com que a rebrota seja vigorosa, produzindo forragem de boa qualidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS - GIRASSOL

ARKEL, H. V. Effects of population, N and age on sunflower grown for silage. *Experimental Agriculture*, v. 14, p. 325-335, 1978.

- CASTRO, C.; CASTGILIONI, V. B. R.; BALLA, A.; LETTE, R. M. V. B. DE C.; KARAM, D.; MELLO, H. C.; QUEDES, L. C. A. & FARIAS, J. R. B. **A cultura do girassol**. Londrina. EMBRAPA-CNPSo, 1997. 36 p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 13).
- COSTA, W. C. Boletim da assistência Nestlé aos produtores de leite. Patos de Minas, 1994.
- DEMARQUILLY, C. & ANDRIEU, J. Composition chimique, digestibilité et ingestibilité de la plante de tournesol sur pied et après ensilage. *Annales Zootechnique*, v. 21, n. 2, p. 147-162, 1972.
- EDWARDS, R. A., HARPER, F., HENDERSON, A. R. & DONALDSON, E. The potencial of sunflower as a crop for ensilage. *Journal of the Food Science and Agricultural*, v. 29, p. 332-338, 1978.
- FISHER, L. J.; BITTMAN, S.; MIR, Z.; MIR, P. & SHELFORD, A. Nutritional evaluation of ensilage made from intercropped corn and sunflowers. *Canadian Journal of Animal Science*, v. 73, p. 539-545, sept. 1993.
- GALAN, V. B. & NUSSIO, L. G. Custo de alimentos voluminosos para o inverno. *Revista Balde Branco*, v. 408, p. 44-50, 1998.
- GONÇALVES, L. C., SILVA, F. F., CORREA, C. E. S., SAMPAIO, I. B. M., RODRIGUES, N. M., VIDAL, A. Produtividade e teor de matéria seca de girassol (*Helianthus annuus*) cultivado em diferentes épocas do ano e colhido em diferentes estádios vegetativos. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 33, Brasília. *Anais*... Brasília: SBZ, 1996. v. 2, p. 377-379.
- HARPER, F.; DONALDSON, E.; HENDERSON, A. R. & EDWARDS, R. A. The potencial of sunflower as a crop for ensilage and zero-grazing in northern Britain. *Journal Agricultural Science, Cambridge*, v. 96, p. 45-53, 1981.
- HENRIQUE, I. & ANDRADE, J. B. Silagem de milho, sorgo, girassol e suas consorciações. I. Produção e composição. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 34, Juiz de Fora. *Anais*... Juiz de Fora: SBZ, 1997. v. 1, p. 196-198.
- HENRIQUE, I.; ANDRADE, J. B. & SAMPAIO, A. A. M. Silagem de milho, sorgo, girassol e suas consorciações. II. Composição bromatológica. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 35, Botucatu. *Anais*... Botucatu: SBZ, 1998. v. 2, p. 382-384.
- HENRIQUE, I.; ANDRADE, J. B. & SAMPAIO, A. A. M. Silagem de milho, sorgo, girassol e suas consorciações. III. Coeficientes de digestibilidade. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 35, Botucatu. *Anais*... Botucatu: SBZ, 1998. v. 2, p. 382-384.
- KUHL, G. & BLASI, D. Forage facts: Sunflower silage. Kansas State University. Publication series. <http://www.wizard.oznet.ksu.edu/forage/pubs/97notebook/fora31.pdf>. 1997.
- MCGUFFEY, R. K. & SCHINGOETHE, D. J. Feeding value of a high oil variety of sunflowers as silage to lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 63, p. 1109-1113, 1980.
- MIR, Z.; MIR, P. S.; BITTMAN, S. & FISHER, L. J. Ruminant degradation characteristics of corn and corn-sunflowers intercropped silages prepared at two stages of maturity. *Canadian Journal of Animal Science*, v. 72, p. 881-889, sept. 1992.

- PANIZZI, M. C. C. & MANDARINO, J. M. G. Girassol: Derivados protéicos. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1994. 27 p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 74).
- SCHAEFFER, C. C., MCNEMAR, J. H. & CLARK, N. A. Potencial of sunflowers for silage in double-cropping systems following small grains. *Agronomy Journal*, v. 69, n. 4, p. 543-546, jul-aug. 1977.
- SILVA, A. W. L., MACEDO, A. F., NETO, W. H. & JÚNIOR, D. A. Z. Efeito da densidade de semeadura sobre a produtividade e composição bromatológica de silagens de girassol. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 35, Botucatu. *Anais*... Botucatu: SBZ, 1998. v. 2, p. 635-637.
- SOUZA, D. B. Girassol: Uma nova opção para silagem. *Revista Gado Holandês*, n. 472, p. 6-9, abr. 1998.
- THOMAS, V. M.; MURRAY, G. A.; THACKER, D. L. & SNEDDON, D. N. Sunflower silage in rations for lactating holsteins cows. *Journal of Dairy Science*, v. 65, p. 267-270, 1982a.
- THOMAS, V. M.; SNEDDON, D. N.; ROFFLER, R. E. & MURRAY, G. A. Digestibility and feeding value of sunflower silage for beef steer. *Journal of Animal Science*, v. 54, n. 5, p. 933-937, 1982b.
- THOMAS, V. M.; SNEDDON, D. N., ROFFLER, MURRAY, G. A. & THACKER, Evaluation of the nutritional value of alfalfa-grass and sunflower silages for dairy heifers. *Nutrition Reports International*, v. 28, n. 4, p. 855-859, 1983.
- TOSI, H.; SILVEIRA, A. C.; FARIA, V. P. & PEREIRA, R. L. Avaliação do girassol (*Helianthus annuus*) como planta para ensilagem. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 4, n. 1, p. 39-48, 1975.
- VALDEZ, F. R.; HARRISON, J. H. & FRANSEN, S. C. Effect of feeding corn-sunflower silage on milk production, milk composition, and rumen fermentation of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 65, n. 9, p. 267-270, 1988a.
- VALDEZ, F. R.; HARRISON, J. H. & FRANSEN, S. C. *In vivo* digestibility of corn and sunflower intercropped as a silage crop. *Journal of Dairy Science*, v. 65, n. 7, p. 1860-1867, 1988b.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS - MILHETO

- ANDRADE, J. B.; ANDRADE, P. Produção de silagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) K. SCHUM.). *Boletim da Indústria Animal*, v. 39, n. 2, p. 155-165, Nova Odessa, 1982a.
- ANDRADE, J. B.; ANDRADE, P. Digestibilidade *in vivo* de silagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) K. SCHUM.). *Boletim da Indústria Animal*, v. 39, n. 1, p. 67-73, Nova Odessa, 1982b.
- BAKER, R. D. New Mexico State University. College of Agriculture and Home Economics. [http://www.cahes.nmsu.edu/pubs/ala\\_414.html](http://www.cahes.nmsu.edu/pubs/ala_414.html). 1998.
- BISHNOI, U. R., OKA, G. M. & FEARON, A. L. Quantity and quality of forage and silage of pearl millet in comparison to sudax, grain, and forage sorghums harvested at different growth stages. *Tropical Agriculture, Trinidad*, v. 70, n. 2, p. 98-102, 1993.

- CLARK, N. A.; HEMKEN, R. W.; VANDERSALL, J. H. A comparison of pearl millet, sundagrass and sorghum-sundagrass hybrid as pasture for lactating dairy cows. *Agronomy Journal*, v. 57, n. 4, p. 266-269, 1965.
- CÓSER, A. C.; MARASCHIN, G. E. Desempenho animal em pastagens de milheto comum e sorgo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 18, n. 4, p. 421-426, 1983.
- DOROW, R.; QUADROS, L. F. de. Desempenho de terneiros desmamados precocemente e submetidos a diferentes sistemas de alimentação. *Ciência e Cultural*, v. 24, n. 2, p. 405-410, 1994.
- FERRARIS, R.; NORMAN, M. J. T. Factors affecting the regrowth of *Pennisetum americanum* under frequent defoliation. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 27, n. 3, p. 365-371, 1976.
- FRIBOURG, H. A. The effect of morphology and defoliation intensity on the tillering, regrowth and leafiness of pearl millet, *Pennisetum typhoides* (Burm.) Stapf. & C. E. Hubb. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9, São Paulo, 1965. *Anais*. São Paulo, 1965. p.489-491.
- FREITAS, E. A. G. de.; SAIBRO, J. C. de. Digestibilidade *in vitro* e proteína de cultivares de sorgo e milheto forrageiros para pastejo. *Anuário Técnico IPZFO*, v. 3, p. 317-330, 1976.
- GUTERRES, E. P.; SAIBRO, J. C. de.; GOMES, D. B.; LEAL, T. C.; BASSOLS, P. A. Manejo em milheto e sorgo para pastejo. *Anuário Técnico IPZFO*, v. 3, p. 305-316, 1976.
- HILLESHEIM, A. Manejo do gênero *Pennisetum* sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9, Piracicaba, 1988. *Anais*. Piracicaba: FEALQ, 1988. p. 37-68.
- LIRA, M. A. Cultura do Milheto. In: Cultura do milheto. Curso para extensionista agrícola. Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA - Universidade de Pernambuco. Fortaleza, 1982, p. 9-22.
- MARASCHIN, G. E. Potencial produtivo de gramíneas forrageiras de verão no sul do Brasil. *Lavoura Arrozeira*, v. 32, n. 315, p. 18-24, 1979.
- MCCARTOR, M. M.; ROUQUETTE Jr., F. M. Grazing pressures and animal performance from pearl millet. *Agronomy Journal*, v. 69, p. 983-987, 1977.
- MESSMAN, M. A.; WEISS, W. P.; HENDERLONG, P. R.; SHOCKEY, W. L. Evaluation of Pearl Millet and Field Peas Plus Triticale Silages for midlactation dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 75, n. 10, p. 2769-2775, 1992.
- MOOJEN, J. G.; RESTLE, J.; MOOJEN, E. L.; SILVA, J. H. S. da.; SANTOS, G. L. dos. Efeito da época da desmama e da pastagem no desempenho de vacas e terneiros de corte. 2. Desempenho de terneiros. *Ciência e Cultural*, v. 24, n. 2, p. 399-403, 1994.
- MORAES, A. de.; MARASCHIN, G. E. Pressões de pastejo e produção animal em milheto cv. comum. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 23, n. 2, p. 197-205, 1988.
- MUEHLMANN, L. D.; ROCHA, M. G. da.; RESTLE, J. Utilização de pastagens de estação quente com bovinos desmamados precocemente. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 26, n. 3, p. 584-589, 1997.
- RACHIE, K. O. The millets. Importance, utilization and outlook. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. Hyderabad, India, 1975, 63p
- SAIBRO, J. C.; MARASCHIN, G. E.; BARRETO, I. L. Avaliação do comportamento produtivo de cultivares de sorgo, milho e milheto forrageiros no Rio Grande do Sul. *Anual Técnico IPZFO*, v. 3, p. 290-304, Porto Alegre, 1976.
- SALOMONI, E.; MORAES, J. C. F.; DEL DUCA, L. O. A.; CORTES, C. P. Alternativas de manejo e alimentação para terneiros desmamados aos 90 dias. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Lavras, 1992. *Anais*. Lavras: UFLA, 1992. p. 183.
- SHARMA, H. C.; DAVIES, J. C. Insect and other animal pests of millets. Sorghum and Millets Information Center - International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. Patancheru, India, 1988, 147 p.
- SILVA, A. W. L.; MACEDO, A. F. & FRANCISCATO, C. Produção de matéria seca de milheto, sorgo sudão e teossinto, sob diferentes épocas de semeadura no Planalto Serrano Catarinense. *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 32, Brasília. *Anais*... Brasília: SEZ, 1995. p. 92-94.